

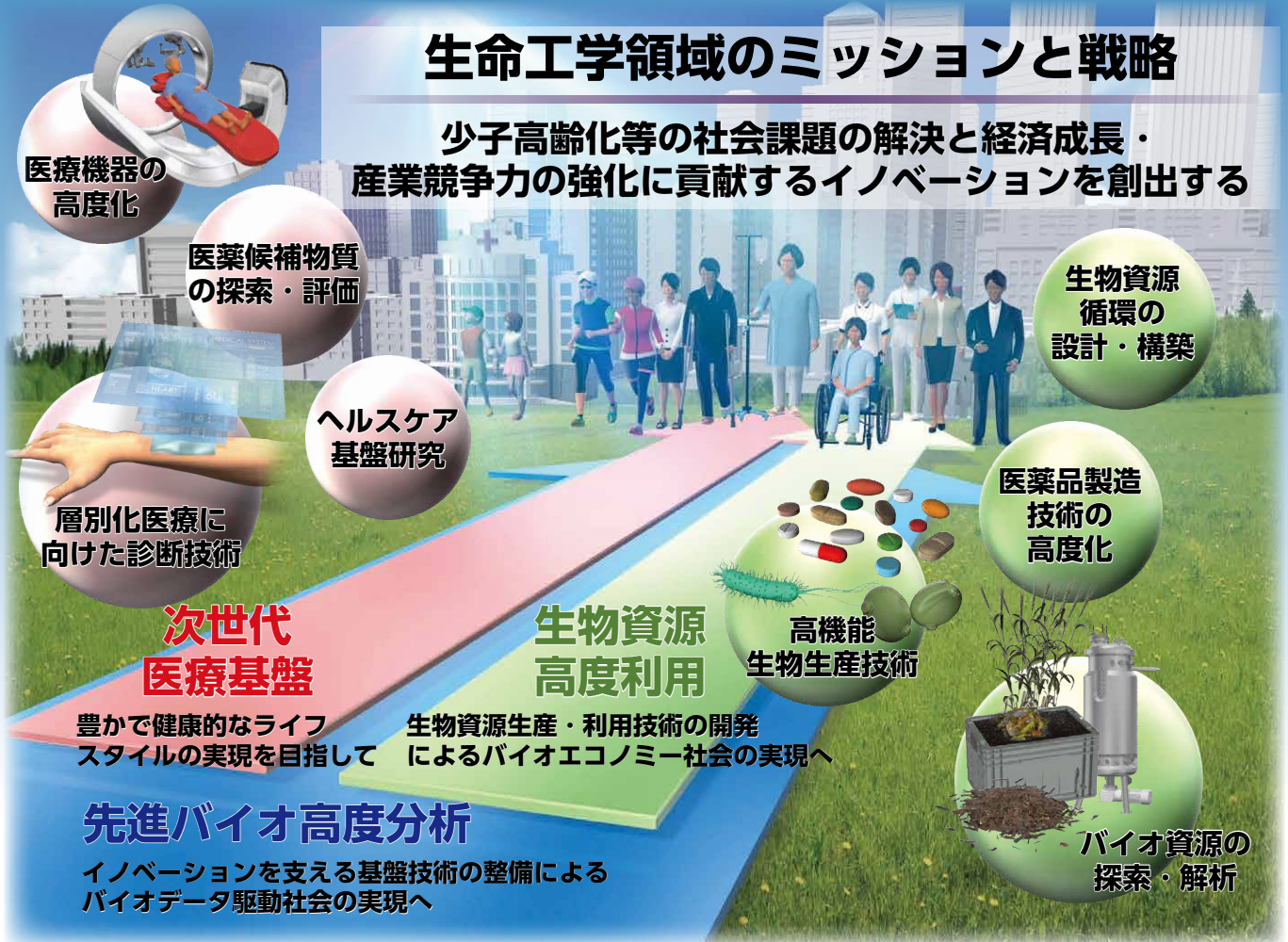


産業技術総合研究所
生命工学領域 

2023年度版 (第2版)

生命工学領域のミッションと戦略

少子高齢化等の社会課題の解決と経済成長・
産業競争力の強化に貢献するイノベーションを創出する



https://www.aist.go.jp/aist_j/researcher/aboutus/dep_dlsbt.html

ご挨拶

人口、環境、食糧問題などグローバル化の進展により地球規模で対応すべき課題として認識されています。その上で生活の質を高めつつ持続可能な社会を目指す取り組みが進められ、実現に向けて科学技術イノベーションの役割が重要視されています。産総研では2020年度より第5期中長期計画が始まり、生命工学領域では、少子高齢化等の社会課題の解決と経済成長、産業競争力の強化に貢献するイノベーションを創出することを目標に以下の重点課題に取り組んでいます。

- I) 社会課題の解決に向けた研究として、QoLを向上させる高品質・高機能・高精度な治療・診断技術の開発
- II) 経済成長・産業競争力の強化に向けた研究として、医療システムを支援する先端基盤技術の開発やバイオエコノミー社会を実現する生物資源利用技術の開発
- III) イノベーションを支える基盤の整備として、バイオものづくりを支える製造技術の開発と先進バイオ高度分析技術の開発

上記課題を推進するために、産業界や社会からのニーズを踏まえた課題設定を行うと共に次のシーズを生み出す基盤研究を積極的に進め、研究のみならず、橋渡しを強化するため適材適所で活躍できる人材養成にも取り組みます。

研究実施には、専門性や技術的類似性に基づいた4研究部門に加え、領域横断型の「次世代治療・診断技術融合ラボ」、大学キャンパス内に設置した産学官連携研究拠点等により取り組みます。また所内外連携を積極的に推進し、生命工学領域のみならず所内7研究領域の多様性を総合的に生かした研究展開も進めます。是非、生命工学領域の研究者情報や技術内容をご覧くださいお気軽にお問い合わせ下さい。

皆さまのご理解とご支援をお願い申し上げます。



生命工学領域長
田村 健博

領域執行部

副領域長
千葉 靖典



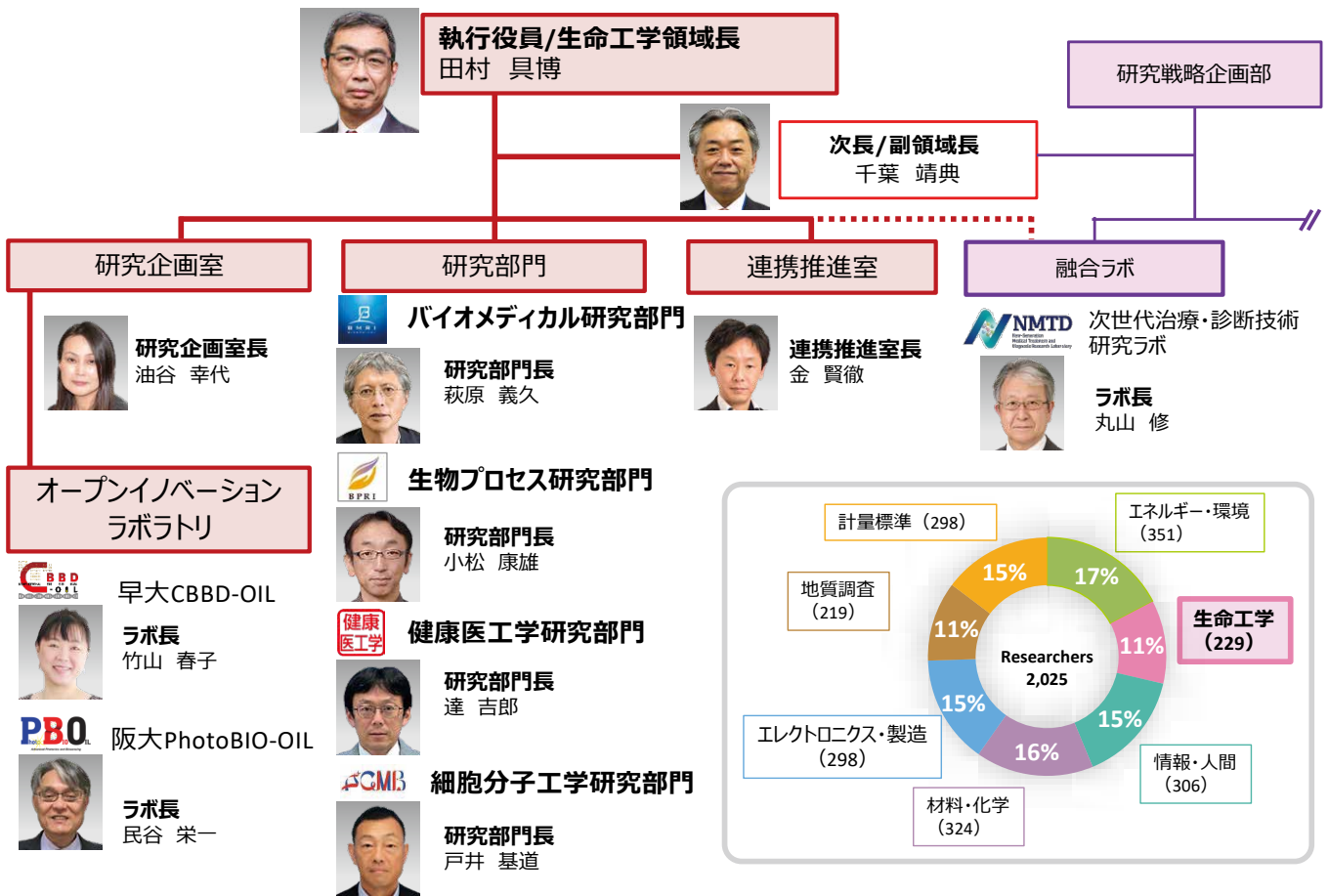
研究企画室長
油谷 幸代



連携推進室長
金 賢徹



生命工学領域の組織図



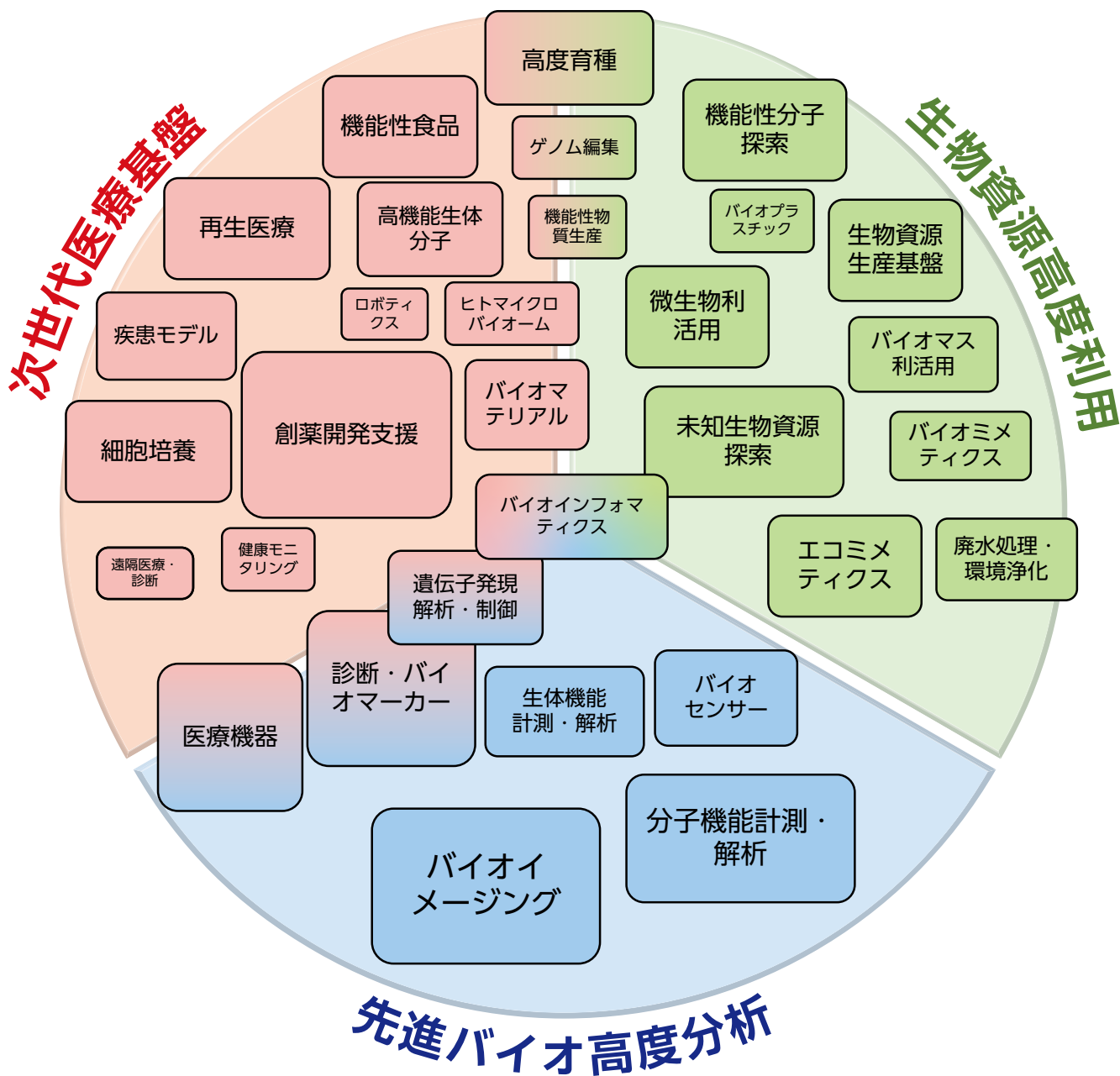
生命工学領域の研究拠点



■技術マップ

生命工学領域では「次世代医療基盤」、「生物資源高度利用」、これらを支える「先進バイオ高度分析」の3つの研究方針を定めています。

下記の技術マップでは、産総研の研究者が有する技術を、この3つの研究方針に分類しています。



上記の技術ワードの大きさは、生命工学領域でその技術を有する研究者の数に対応しています。また、それぞれの技術ワードに含まれている研究内容、及び産総研が強みを持つ研究は、右側のページの記事に記載されています。

主要な技術と産総研のオリジナル研究

| 領域の重点方針 | 技術 | キーワード | 産総研のオリジナル研究 |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|---|
| 次世代医療基盤+生物資源高度利用 +先進バイオ高度計測 | バイオイノフォマティクス | ビッグデータ活用プラットフォーム | (メタ) ゲノム解析 細胞シミュレーション 仮想人体モデル |
| | | 生育・代謝モデリング | |
| 次世代医療基盤+生物資源高度利用 | 高度育種 | ゲノム編集 | ゲノム編集ニワトリ ゲノム編集植物 |
| | | 遺伝子組換え | |
| | | 遺伝子転写・発現制御 | |
| 次世代医療基盤+先進バイオ高度計測 | 診断・バイオマーカー | 生活習慣病 | 生体リズム・生体時計 糖タンパク質マーカー |
| | | がん | |
| | | 感染症 | |
| | 遺伝子発現解析・制御 | 未病診断 | エピジェネティクス制御因子 ウイルスベクター 人工転写因子 |
| | | エピジェネティクス | |
| | | 発現制御 | |
| 生物資源利用 | 廃水処理・環境浄化 | 有機廃棄物・有機廃水処理 | 生物学的廃水処理 |
| | | 難分解性・生分解性物質分解 | |
| | | マイクロバイオーム | |
| | バイオプラスチック | バイオプラスチック製造 | 微細藻バイオプラスチック |
| | バイオマス活用 | 植物バイオマス | 木質改変 植物成長促進微生物 |
| | | バイオマス関連微生物 | |
| | 未知生物資源探索 | ハイスループットな微生物培養手法 | Water-in-oil ドロップレット培養 新門微生物 微生物系統分類 |
| | | 難培養微生物 | |
| | | 微生物資源ライブラリー | |
| | | 生物資源 | |
| | 機能性分子探索 | 生理活性物質 | 天然物ライブラリー構築 不凍タンパク質 生物発光 |
| | | タンパク質 | |
| | | 生体分子 | |
| | 微生物利活用 | 宿主改良技術 | 宿主-ベクター系開発 微生物代謝改変 |
| 大量生産システム | | | |
| スマートセル | | | |
| バイオメティクス | 生物模倣材料 | 生物ワックス | |
| エコメティクス | 生物機能利用 | 共生微生物 | |
| | 生物間相互作用 | | |
| 次世代医療基盤 | 機能性食品 | 機能性物質の探索・抽出・評価 | ケトン食療法 アーユルベータ生薬 希少乳酸菌 |
| | | プロバイオティクス | |
| | 機能性物質生産 | 化学合成技術 | 糖ペプチド合成 |
| | ヒトマイクロバイオーム | 腸内共生系・腸内フローラ | ヒトマイクロバイオーム推奨解析手法 |
| | 健康モニタリング・ロボティクス | ウェアラブルデバイス | フレキシブル身体センサ 筋疾患予防 |
| | | リハビリ・運動補助 | |
| | 細胞培養 | オルガノイド | 生体模倣システム 灌流培養システム 脳・神経オルガノイド |
| | | 細胞品質管理 | |
| | | 細胞・臓器チップ | |
| | 創薬開発支援 | 創薬スクリーニング | 天然物ライブラリー構築 不凍タンパク質 天然物ライブラリースクリーニング ウイルスベクター 創薬支援ソフトウェア マクロファージスイッチング |
| | | 天然化合物 | |
| | | 製造基盤技術・製造インフラ・品質管理 | |
| | | ドラッグデリバリーシステム (DDS) | |
| | 再生医療 | 細胞外微粒子・小胞 | 脂質膜改変 培地開発・改良 |
| 細胞培養・分化誘導 | | | |
| 幹細胞 | | | |
| 高機能生体分子 | 高機能化タンパク質・ペプチド・脂質 | ジスルフィドリッチペプチド (DRP) | |
| バイオマテリアル | 硬組織再建・再生材料 | 医薬コンビネーション材料 がん免疫療法用ナノ材料 | |
| | 医療用ナノ粒子 | | |
| 医療機器 | ガイドライン・標準化 | レギュラトリーサイエンス 音響・音波医療機器 | |
| | 低侵襲医療 | | |
| | 治療支援・術後支援 | | |
| | 手術支援・高度化 | | |
| 遠隔医療・診断 | 人工心臓・循環器補助 | ロボット治療・遠隔診断 | |
| | 在宅医療 | | |
| 先進バイオ高度計測 | 生体機能計測・解析 | オンライン診断 | 健康指標可視化 高齢者転倒防止 |
| | | 歩行・身体計測 | |
| | | サルコペニア・フレイル 発症リスク予想 | |
| | 分子機能計測・解析 | 疾患メカニズム解明 | 糖鎖プロファイリング レクチンアレイ 光ファイバ型蛍光相関分光法 高機能 NMR 測定 ケミカルタン |
| | | マルチオミクス | |
| | | 生物発光 | |
| | | 立体構造解析 | |
| | バイオセンサー | 電極材料・デバイス | ポアデバイス がん迅速診断デバイス |
| | | 臨床現場即時検査 (POCT) | |
| | バイオイメーjing | 分子イメーjing | 表面増強ラマン分光法 (SERS) 非侵襲ラベルフリー観察 走査電子顕微鏡 (SE-ADM) 組織糖鎖イメーjing |
| | | 細胞イメーjing | |
| | | 組織イメーjing | |
| ライブイメーjing | | | |

Health and Medical Research Institute
健康医工学研究部門



【研究部門長】
達 吉郎



【副研究部門長】
槇田 洋二

～ 100 歳を健康に生きるための技術開発～

機関健康工学研究部門は、つくばセンターと四国センターに研究拠点を置き、少子高齢化等の社会課題の解決と経済成長、産業競争力の強化に貢献するイノベーションの創出をミッションに研究開発を進めています。人間工学、細胞工学、分析科学、材料化学、デバイス加工、機械・電機工学、食品科学、などの知識や知見を結集・融合することによって人間や生活環境についての科学的理解を深め、企業や医療系機関との連携研究を進めることにより、人と適合性の高い製品・サービスを創出することを目指します。

強みのある技術：医療機器、バイオ計測、ヘルスケア、細胞チップ、フレイル解析

研究拠点：四国センター、つくばセンター（中央、東）

住所：

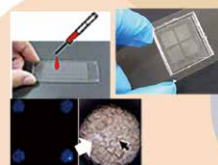
四国センター 〒761-0395 香川県高松市林町 2217-14

つくばセンター 〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1

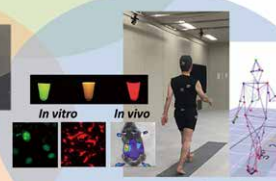
E-mail： hmri-ic-ml@aist.go.jp

URL： <https://unit.aist.go.jp/hmri/>

医療機器の高度化と
レギュラトリーサイエンス



健康状態の可視化



ヘルスケア基礎研究
の推進

分野横断的な知識・知見の結集・融合により、
3つの重点課題を推進します

Cellular and Molecular Biotechnology
Research Institute
細胞分子工学研究部門



【研究部門長】
戸井 基道



【副研究部門長】
中島 信孝

～健康長寿に貢献する先端基盤技術の開発～

細胞は全ての生命活動の基本となる単位であり、その細胞を観て測り、理解し、操ることが、私たち人間を含めた生命体の維持活動を支える技術開発に繋がります。私たち細胞分子工学研究部門では、「細胞」を基盤とした技術として、DNA から RNA 発現、糖鎖修飾などの細胞のあらゆる情報を網羅的に取得するオミクス解析技術、再生医療に資する幹細胞の分離・操作技術、天然由来化合物の効率的合成技術や食に基づく細胞・個体の機能維持技術、新奇マテリアルによる細胞操作やバイオ IT/DX による細胞・分子の動態解析技術、などの研究開発を通し、医療と創薬、食と健康の課題解決に貢献することを目指しています。

また、インド研究機関との大型共同研究を実施する AIST-INDIA 機能性資源連携研究室を設置し、日本・インド両国の研究資源拡大や人材育成に貢献するなど、広く国際連携も推進していきます。今後もグローバルな視点で社会の大きなニーズに答える技術の創出に挑戦します。

強みのある技術：オミクス解析（DNA・RNA 修飾、糖鎖修飾など）、幹細胞操作技術、天然化合物解析、機能性食品開発、バイオデータ



研究拠点：臨海副都心センター、つくばセンター（中央）

住所：

臨海副都心センター 〒135-0064 東京都江東区青海 2-3-26

つくばセンター 〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1

E-mail： M-cmb5-info-ml@aist.go.jp

URL： <https://unit.aist.go.jp/cmb5>

Biomedical Research Institute
バイオメディカル研究部門



【研究部門長】
 萩原 義久



【副研究部門長】
 大石 勲

～生体機能を解明、計測、応用することによるバイオ産業への展開～

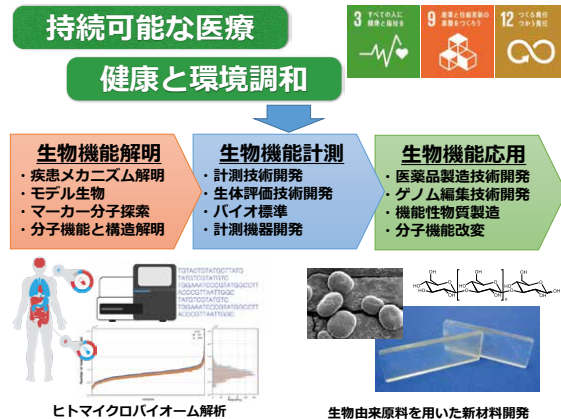
バイオメディカル研究部門は「持続可能な医療」「健康と環境調和」の実現と経済成長・産業競争力強化に貢献することを目的としています。具体的には多様な生命現象のメカニズム解明や生体状態を示すマーカー分子の探索・解析を中心とする「生物機能解明」、生命現象の評価、生体分子の標準化など「生物機能計測」、さらには生物機能の制御による革新的な物質生産や医療技術に資する「生物機能応用」に関わる技術開発を進めています。また私達の持つ知識、技術を活用し、幅広い業種の企業との共同開発も積極的に行っています。

強みのある技術：マイクロバイーム解析、バイオ由来材料開発と評価、バイオものづくり、疾患メカニズム解明、生体分子設計・計測・標準化、バイオイメージング

研究拠点：関西センター、つくばセンター（中央）

住所：

関西センター 〒563-8577 大阪府池田市緑丘 1-8-31
 つくばセンター 〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1



E-mail : bmd-webmaster-ml@aist.go.jp
URL : https://unit.aist.go.jp/bmd/

Bioproduction Research Institute
生物プロセス研究部門



【研究部門長】
 小松 康雄



【副研究部門長】
 光田 展隆



【副研究部門長】
 玉木 秀幸

～生物に根ざした基盤研究からものづくり研究まで～

生物プロセス研究部門では、新たな生物・遺伝子資源を開拓し、その解析・設計を通じて、昆虫、植物、微生物における原料・燃料・機能性物質・食糧等の効率的生産、新規高機能性物質の開発、廃水・廃棄物等の効率的処理や再利用に関する技術を確認して論文・知財として発信します。加えて、企業等との連携を通して開発した技術を社会実装し、バイオエコノミー社会の実現に貢献することを目指します。

強みのある技術：バイオものづくり～未知微生物・生物資源探索、微生物叢解析、遺伝子機能改変、植物・微生物による物質生産

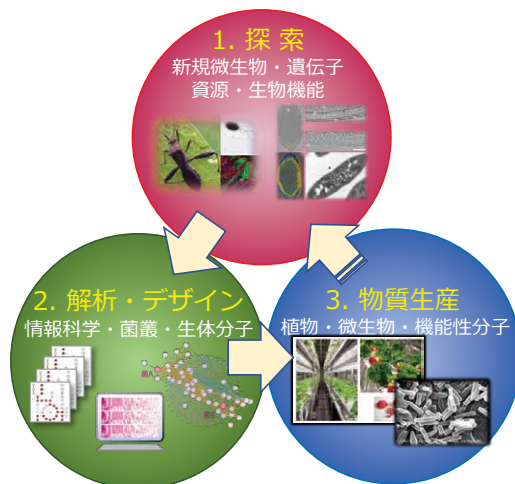
研究拠点：北海道センター、つくばセンター（中央）

住所：

北海道センター 〒062-8517 札幌市豊平区月寒東2条17丁目2-1
 つくばセンター 〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1

E-mail : bpri-webmaster-ml@aist.go.jp

URL : https://unit.aist.go.jp/bpri/



新たな生物プロセスの構築

産総研では大学等のキャンパス内に設置する産学官連携研究拠点「**オープンイノベーションラボラトリ (Open Innovation Laboratory : OIL)**」を整備し、大学等の基礎研究と、産総研の目的基礎研究・応用技術開発を融合し、産業界へ技術の「橋渡し」を推進しています。

AIST-WasedaUniversity
Computational Bio Big-Data OIL



産総研・早大
生体システムビッグデータ解析 OIL



【ラボ長】
竹山 春子



【副ラボ長】
安佛 尚志



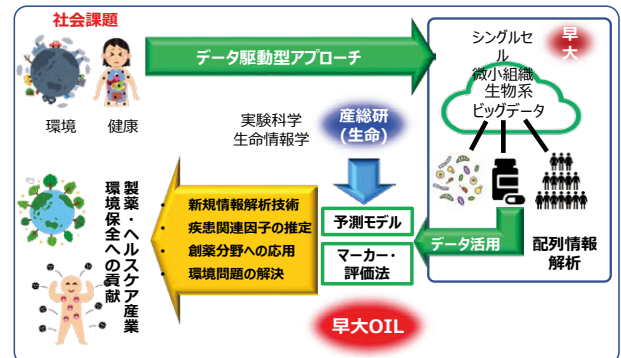
【副ラボ長】
嶋 直樹

～生物ビッグデータと IT の融合による新規知見の発見を目指す～

生命科学分野では各種計測技術の進展により、分子レベル・細胞レベル・組織レベルといった各階層における網羅的測定データの取得が加速化しています。次世代の生命科学研究の進展には、網羅的測定によってビッグデータ化した生体・生命に関するデータから有用な知見を創出する必要があります。

本 OIL では、早大の有する世界有数のシングルセル解析技術、メタゲノム解析技術、微小組織解析技術などの複層的生物ビッグデータ取得技術を基盤とし、産総研の有するバイオインフォマティクス技術と早大情報工学系の有する数理情報解析技術を組み合わせ、世界初・世界標準となる次世代型の新規バイオ IT 技術を開発しています。

最先端のバイオテクノロジー技術と計測技術によって得られた生命ビッグデータに対し、先進的な情報解析技術を活用することで医薬品、食品、化成品などの幅広いバイオロジー分野への展開を目指し、産業界への橋渡しを行うオープンアクセス拠点として研究開発を行っています。



実験科学と情報科学を真に融合した新たな生命情報解析技術を創出

住所：〒169-8555 東京都新宿区大久保 3 丁目 4-1
早稲田大学西早稲田キャンパス

E-mail : cbbd-oil_e-ml@aist.go.jp

URL : <https://unit.aist.go.jp/cbbd-oil/>

AIST-Osaka University
Advanced Photonics and Biosensing OIL



産総研・阪大
先端フォトンクス・バイオセンシング OIL



【ラボ長】
民谷 栄一



【副ラボ長】
藤田 聡史



【副ラボ長】
永井 秀典

～先端フォトンクス技術を活用したバイオセンシングにより高精度な創薬・診断技術を実現～

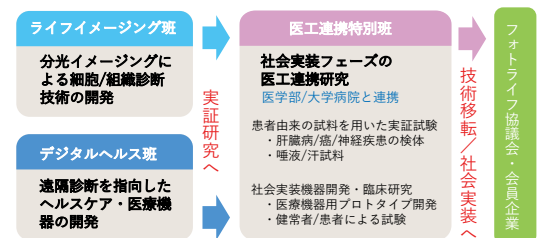
第一期 (2017～2022年) の研究成果であるフォトンクス/バイオセンシング技術を活用し、第二期 (2022年～) では Need-Pull 型/バックキャスト型の研究開発を推進いたします。「健康不安なく人生を楽しむヘルスケア社会の実現」を目標として、革新的な診断機器、創薬/再生医療ツール、健康モニタリング技術の社会実証/実装研究を実施いたします。また、開発技術の社会実装に向けた取り組みとして、産総研コンソーシアムであるフォトライフ協議会会員企業との連携に加え、新たに阪大医学部とも医工連携し、産官学医の融合研究拠点の構築を行います。

- ・分光イメージングによる細胞/組織診断技術の開発
- ・遠隔診断を指向した革新的なヘルスケア・医療機器の開発
- ・社会実装フェーズの医工連携研究の推進

住所：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1
(P3) 大阪大学フォトンクスセンター

E-mail : info-photobio-ml@aist.go.jp

URL : <https://unit.aist.go.jp/photobio-oil/>



研究開発体制



大阪大学との医工連携体制

産総研は第5期中長期計画のミッションの一つとして「世界に先駆けた社会課題の解決」を掲げ、それらの解決に貢献する戦略的研究課題へ全所的に取り組む研究体制として、**融合研究センター、融合研究ラボ、ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ (BIL)** を設置しています。

Next-Generation Medical Treatment and Diagnosis Research Laboratory 次世代治療・診断技術研究ラボ



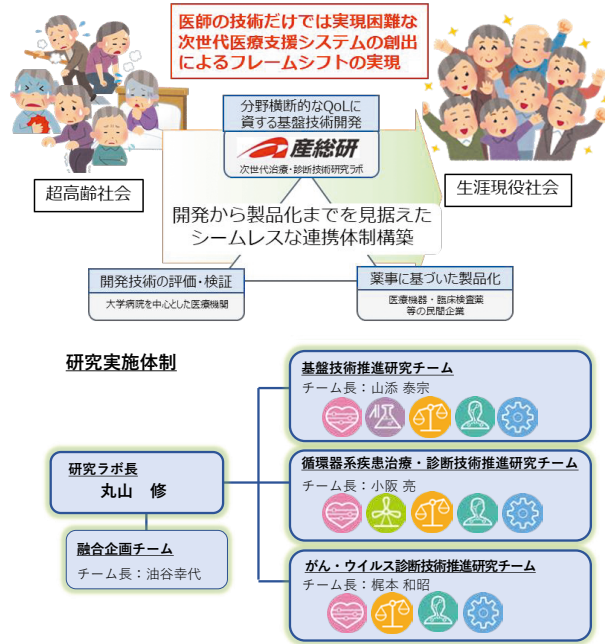
【ラボ長】
丸山 修



【副ラボ長】
葭仲 潔

～ユニバーサルメディカルアクセスの
実現に向けて～

次世代治療・診断技術研究ラボは、生命工学領域の研究者のみならず、現在、情報・人間工学領域、エレクトロニクス・製造領域、材料・化学領域、エネルギー・環境領域および計量標準総合センターの6領域にまたがるバーチャル組織です。社会課題の一つである少子高齢化の解決のために、誰もがいつでも、どこでも、どんな状況でも不安無く質の高い医療・介護にアクセスできる医療システム（ユニバーサルメディカルアクセス）による生涯現役社会の実現を目指します。



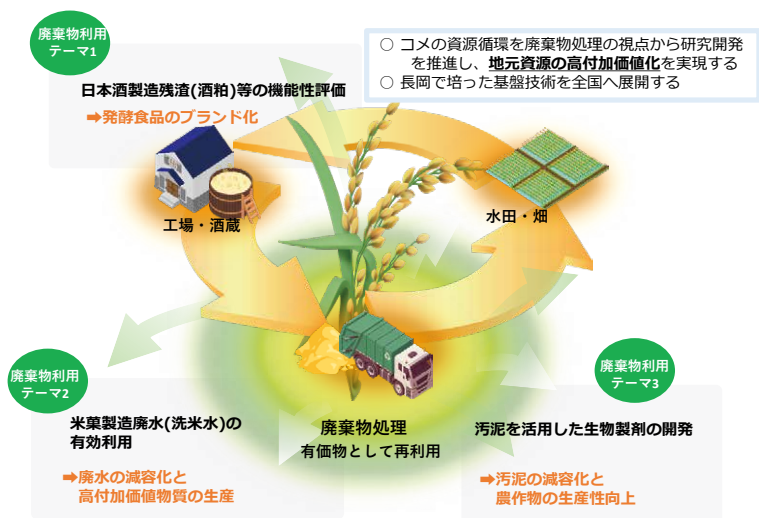
住所：〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1
 研究拠点：つくばセンター（中央、東）、柏センター、
 関西センター、四国センター、九州センター
 E-mail：M-nmtd-web-ml@aist.go.jp
 URL：https://unit.aist.go.jp/drp-lsbt2022/nmtd/index.html

NAGAOKA·AIST-Bridge Innovation Laboratory 長岡・産総研 生物資源循環 ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ



長岡・産総研 生物資源循環 ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ(長岡 BIL)では、長岡市、長岡技術科学大学との連携の元で、企業ニーズを核とした有機廃棄物を含む生物資源の利活用により資源循環に関する研究開発を実施し、その成果の橋渡しを通じた地域企業の事業化支援による新産業創出、地域経済活性化及び地域社会課題解決を目指します。

研究拠点：つくばセンター（中央）
 北海道センター
 住所：
 つくばセンター
 〒305-8566 茨城県つくば市東1-1-1
 北海道センター
 〒062-8517 札幌市豊平区月寒東2条17丁目2-1



上記3テーマに加えて連携活動を通じて研究テーマを拡げ、
 広く生物資源の利活用に貢献する技術開発を目指します

連携広報拠点：米百俵プレイス ミライエ長岡 5階
 住所：〒940-0062 新潟県長岡市大手通2丁目3番地10

TOHO HOLDINGS-AIST Universal Medical Access
Cooperative Research Laboratory
東邦ホールディングス - 産総研 ユニバーサル
メディカルアクセス社会実装技術連携研究ラボ



【ラボ長】
野上 昌弘



【副ラボ長】
丸山 修

～ユニバーサルメディカルアクセスの
実現に向けて～

東邦ホールディングスは、医療・健康・介護分野に携わる企業集団として、「全ては健康を願う人々のために」のコーポレート・スローガンの下、医薬品卸売、調剤薬局、医薬品製造販売、顧客支援システムの開発・提供などの事業を展開するとともに、地域医療連携や在宅・介護分野への取り組みを積極的に推進しております。産総研との共同研究によって、東邦ホールディングスの新たな顧客支援システムの実現につながると期待し、そしてこの研究成果が「ユニバーサルメディカルアクセス」の実現に貢献できると考えています。東邦ホールディングスはこの取り組みを通して研究開発人材を育成し、社内における研究開発基盤を強化して行きたいと考えております。

住所：〒305-8564 茨城県つくば市並木1-2-1
研究拠点：つくばセンター（東）

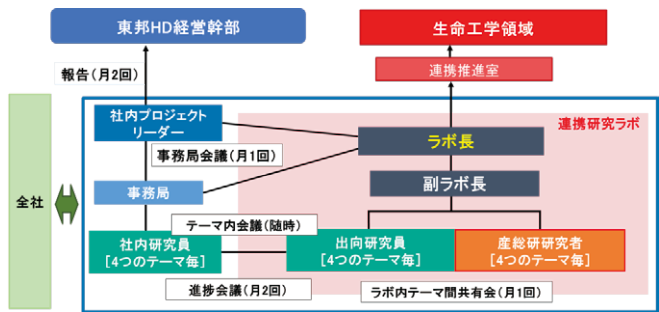
ユニバーサルメディカルアクセス実現に必要な技術開発



ユニバーサルメディカルアクセス

医療・介護者のスキルの多寡にかかわらず、誰もが不安なく質の高い医療・介護を提供できる仕組みであり、住む場所に関わらず、災害・緊急時で、必要十分な医療・介護にアクセスできる究極の医療アクセスシナリオ

政府・未来イノベーションWG2019資料より



Bioprocess Technology Cooperative Research
Laboratory
コニカミノルタ産総研
バイオプロセス技術連携研究ラボ



【ラボ長】
岩崎 利彦



【副ラボ長】
玉木 秀幸

～「バイオものづくり」の次世代生産マネジメントシステム実現へ～

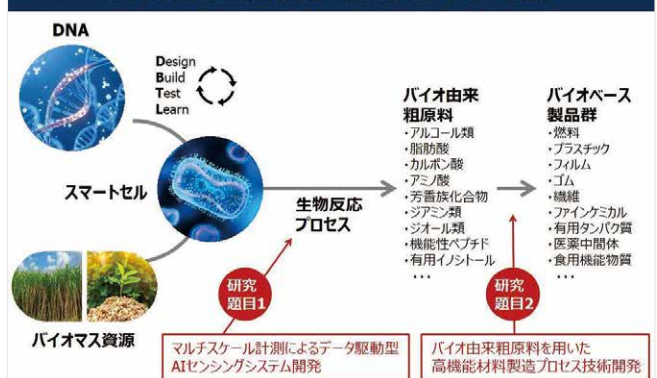
バイオものづくりは、遺伝子技術により、微生物が生成する目的物質の生産量を増加させたり、新しい物質を生産する技術であり、海洋汚染、食料・資源不足など地球規模での社会課題の解決と経済成長の両立を可能とするイノベーションとして大きな期待が寄せられています。

一方、バイオものづくりの社会実装によるバイオエコノミーの実現は、生物反応プロセスの生産性を高めることが必須であり、特に生産プロセスのスケールアップと安定生産に課題があります。

バイオプロセス技術連携研究ラボでは、スケールアップ時のエンジニアリング課題の解決、また微生物による高機能材料製造を志向した次世代バイオ生産マネジメントシステムの実現を目指します。

住所：〒305-8566 茨城県つくば市東1-1-1
研究拠点：つくばセンター（中央）、北海道センター

「バイオものづくり」全体フローと研究内容（イメージ図）



■主なプレス発表成果（2022年9月～2023年9月）

| |
|--|
| 腸内フローラを利用してマウスの健康状態を迅速に判定する技術を開発 -細菌と接触させたポリマーの蛍光パターンを機械学習により解析- |
| 大腸菌を昆虫共生細菌に進化させることに成功 -ふつうの細菌が単一突然変異でカメムシの生存を支える必須共生細菌になる- |
| 酸素の無い環境でPET関連物質の分解に関わる微生物を発見 -微生物培養とゲノム情報解析を駆使することで分解の鍵を握る新しい酵素を特定- |
| 新型コロナウイルスの感染阻害能を有するペプチドを発見 -変異に強く、広域スペクトラム阻害剤の開発に期待- |
| 肝細胞内の薬物分解活性を光で可視化する事に成功 -肝細胞の分子レベルの薬物応答を見える化- |
| 電気機械的ポレーションによる細胞への分子導入促進の研究開発 -電気誘起気泡の挙動制御が細胞の遺伝子操作に貢献- |
| セルロースナノファイバーの安全性評価に関する文書を公開 -関連事業者の自主安全管理を支援、CNF応用開発を後押し- |
| アルツハイマー病の神経傷害を抑制するペプチドを発見 -安価で有効な新規治療法開発への貢献に期待- |





国立研究開発法人 産業技術総合研究所
生命工学領域研究企画室

※本誌掲載の個人情報の扱いには、十分ご注意ください。
※お問合せは、下記窓口までお願い致します。

お問合せ・相談窓口
生命工学領域研究企画室
Eメール：life-liaison-ml@aist.go.jp